

PN - JP56003118 A 19810113  
 PD - 1981-01-13  
 PR - JP19790079939 19790625  
 OPD - 1979-06-25  
 TI - COATED MINIATURE DRILL MADE OF HARD ALLOY METAL  
 IN - NEGISHI HIDEO; ISHII KEIICHI  
 PA - MITSUBISHI METAL CORP  
 IC - B23B51/02

SWP/DERWENT

TI - Surface-coated hard alloy small dia. drill - which is resistant to abrasion and seizure  
 PR - JP19790079939 19790625  
 PN - JP56003118 A 19810113 DW198111 000pp  
 - JP59043247B B 19841020 DW198446 000pp  
 PA - (MITV) MITSUBISHI METAL CORP  
 IC - B23B51/02  
 AB - J56003118 The drill has each surface of its margin and flute sections in the drill body coated with 0.5-20 microns thick single or laminated layer of carbides, nitrides, carbonitrides, carboxides and carbonated nitrides of Gps. 4a, 5a and 6a metals, aluminium oxide and their solid solns.  
 - The drill has a dia. less than 2 mm and is used on printed substrates, steel, cast iron or other metal material.  
 OPD - 1979-06-25  
 AN - 1981-18105D [11]

JP56003118 A 19810113

PN - JP56003118 A 19810113  
 PD - 1981-01-13  
 AP - JP19790079939 19790625  
 IN - NEGISHI HIDEO; others: 01  
 PA - MITSUBISHI METAL CORP  
 TI - COATED MINIATURE DRILL MADE OF HARD ALLOY METAL  
 AB - PURPOSE: To prolong the life of a miniature drill by a method wherein the surfaces of marginal and flute parts of the captioned drill are coated with a hard coating layer, thereby the marginal part being protected and the deposition of chips to the flute part is prevented.  
 - CONSTITUTION: The surfaces of the margin part 6 and the flute part 2 of the main body of a drill are coated, by an ordinary surface-coating method, with a hard coating layer 0.5-20μm thick composed of a single layer of one kind or a multiple layer of two or more kinds of groups selected from those which consist of the carbide, nitride, nitride carbide, carbonate and nitride-carbonate of the metal belonging to the 4a-6a groups of the periodic table, of aluminum oxide and further of the solid solution of these two kinds or more.  
 - B23B51/02

REST AVAILABLE COPY

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-3118

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 B 51/02

識別記号

府内整理番号  
7226-3C

⑭ 公開 昭和56年(1981)1月13日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全5頁)

⑯ 表面被覆超硬合金製ミニチュアドリル

⑫ 発明者 石井敬一

東京都世田谷区玉川4-3-6

⑬ 特願 昭54-79939

⑬ 出願人 三菱金属株式会社

⑭ 出願 昭54(1979)6月25日

東京都千代田区大手町1丁目5

⑫ 発明者 根岸秀夫

番2号

東京都板橋区大原町7-5

⑬ 代理人 弁理士 富田和夫

明細書

1. 発明の名称

表面被覆超硬合金製ミニチュアドリル

面を耐摩耗性にすぐれた硬質被覆層で被覆することによつて使用寿命の著しい延命化をはかつた表面被覆超硬合金製ミニチュアドリルに関するものである。

従来、一般に、プリント基板や、銅および鉄鉱物等の金属材料に、直径2mm以下の小径穴を形成する際しては、切削工具としてミニチュアドリルが用いられる。直径2mm以下の小径穴を形成するときは、ドリルの強度、精度、加工条件を普通の穴あけと同じに考えることができないので、このような小径穴形成用のドリルをミニチュアドリルと称しているが、このミニチュアドリルには、シャンクがドリル本体と同一径のストレートシャンクドリルと、第1図に示したようなシャンク部Aの径がドリル本体Bと異なる段付きドリルとがあり、さらに、そのドリル本体Bの形状によつて、第2図に側面図で示したようなストレートタイプと、第3図にやはり側面図で示したようなアンダーカットタイプとに種別されている。ストレートシャンクミニチュアドリルは安価であるが、小さ

2. 特許請求の範囲

超硬合金製ミニチュアドリルのドリル本体におけるマージン部とフルート部の各表面を、周期律表の4a, 5a, および6a族の金属の炭化物、窒化物、炭窒化物、炭酸化物、および炭酸窒化物、並びに酸化アルミニウム、さらにこれらの2種以上の固溶体からなる群から選んだ1種の単層または2種以上の多重層からなる層厚0.5~20μmの硬質被覆層で被覆したことを特徴とする表面被覆超硬合金製ミニチュアドリル。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、超硬合金製ミニチュアドリルのドリル本体におけるマージン部とフルート部の各表

い径のものではチヤッキングが困難で精度も悪くなるのに対して、段付き形のミニチュアドリルは強度も高く、取付精度も高いので種々の対象物に対して広く用いられるようになつてきた。なお、第1図(a)は、段付きドリルの側面図であり、第1図(b)はその刃先部からみたドリル本体の正面図である。

これら、従来のいずれのミニチュアドリルも、そのドリル本体要部を第4図に正面図で示したように、頂部のチゼルエッジ部1をはさんで、フルート部2が形成され、このフルート部2に続くそれぞれ片側対称位置のエッジには切刃3が設けられ、この切刃3と稜線との間に一番逃げ面4が、そしてこの一番逃げ面4に続いて稜線を越えた位置に二番逃げ面5が形成されており、また両側側面が所定のマージン幅をもつたマージン部6と、これに続くなりーフ部7とから構成された構造をもつものであり、通常の粉末冶金法により製造される超硬合金製のものである。

一方、近年、このようなミニチュアドリルによ

- 3 -

要があるが、未だ有効な具体的手段が見出されていないのが現状である。

本発明者等は、上述のような観点から、使用寿命の著しく延命化されたミニチュアドリルを製造すべく種々検討した結果、周期律表の4a, 5a, および6a族の金属の炭化物、窒化物、炭窒化物、炭酸化物、および炭酸窒化物、並びに酸化アルミニウム、さらにこれらの2種以上の固溶体からなる群から選んだ1種の単層または2種以上の多重層からなる硬質被覆層が、超硬合金製ミニチュアドリルとの組み合せにおいて、その耐摩耗性や耐溶着性を著しく高めてミニチュアドリルの寿命を延命化し得ること、その際の上記硬質被覆層の厚さが0.5~20μmの範囲のときにその効果が最もすぐれていること、そして前記硬質被覆層を、ミニチュアドリルでの作業の際の穴精度や切粉処理に最も影響する箇所である該ミニチュアドリルのドリル本体におけるマージン部およびフルート部にのみ設けることによつても、前記硬質被覆層をミニチュアドリル本体全面に設けた場合に比較

- 5 -

る加工を要する被削対象物として、耐熱性、耐湿性を考慮してガラス布と、エポキシ、トリアジン、およびレジン等の樹脂等を幾層にも重層し多層化の方向にあるプリント基板や、ステンレス鋼等の難削材が急増してきており、前述のようを従来のミニチュアドリルでは摩耗が激しく、また、切粉等切削屑の溶着のために、その使用寿命はどうしても短かくならざるを得ないものである。そして、このようなミニチュアドリルの寿命判定は、ドリル本体のチゼルエッジ部摩耗および逃げ面摩耗によるスラストの増大、チゼルエッジ部摩耗およびマージン部摩耗による穴の精度の悪化、切刃外端部摩耗による動力の増大、切刃外端部摩耗およびマージン部摩耗による穴あけ音の増大、一定摩耗量値、そしてフルート部等への切削屑の溶着によるスラストの増大やドリルの欠損等をもつて行なわれるものである。したがつて、ミニチュアドリルの使用寿命を延ばすためには、上記ドリル本体各部の摩耗を抑え、そして切削屑がドリル本体各部に溶着するのを防止するような手段を講ずる必

- 4 -

してほとんどその寿命延命の効果に遜色がないことなどの知見を得るに至つたのである。

したがつて、この発明は上記知見にもとづいてなされたもので、超硬合金製ミニチュアドリルのドリル本体におけるマージン部とフルート部の各表面を、周期律表の4a, 5a, および6a族の金属の炭化物、窒化物、炭窒化物、炭酸化物、および炭酸窒化物、並びに酸化アルミニウム、さらにこれらの2種以上の固溶体からなる群からなる層厚0.5~20μmの硬質被覆層で被覆することによつて、切削速度が速く、被削材とのバニシング作用による摩耗が著しく、この摩耗のために加工寸法精度が劣化したり、切削抵抗が増加する原因となるドリル本体周辺部にあるマージン部を保護し、フルート部に切粉が溶着して切粉のスマーズな排出処理が妨げられないようにし、もつて長時間にわたつて良好な穴加工精度を保つとともに、使用寿命の著しい延命化を可能としたミニチュアドリルに特徴を有するものである。

なお、この発明のミニチュアドリルにおいて、

- 6 -

硬質被覆層の層厚を  $0.5 \sim 2.0 \mu\text{m}$  と限定したのは、その層厚が  $0.5 \mu\text{m}$  未満では、所望の耐摩耗性向上効果および耐溶着性向上効果を確保することができず、一方、 $2.0 \mu\text{m}$  を越えた層厚にしても耐摩耗性および耐溶着性がそれほど向上せず、逆にドリル本体の韌性が低下するようになるという理由からである。

この発明のミニチュアドリルにおける硬質被覆層は、通常の化学蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの表面被覆処理法によつて形成することができる。そして、マージン部とフルート部だけに硬質被覆層を形成するようにするために、上記の方法で被覆層を形成するに際して、マージン部とフルート部以外の部分に密着させて、被覆処理温度で変形しないグラファイト、酸化物、超硬質合金、窒化物系セラミックス、あるいは金属などよりなる材料で製造された保護板を設置すればよい。また、ドリル本体の全面に被覆を施した後、マージン部とフルート部を除いた他の部分の被覆層を、なんらかの手段で除去

- 7 -

してもその効果に変りはないし、また被覆処理の際にマージン部とフルート部以外の部分にも被覆がなされた場合に、そのままで使用してもその効果に悪影響がおよぼされるものではない。

ついで、この発明のミニチュアドリルを実施例により比較例と対比しながら説明する。

#### 実施例 1

まず、ISO 使用分類 P 30 超硬合金製にして第1図および第2図、そしてその要部正面図を第4図に示す形状のミニチュアドリル（以下比較ミニチュアドリルという）を用意した。

一方、上記比較ミニチュアドリルのドリル本体におけるマージン部とフルート部表面に、その部分以外をステンレス鋼板で覆つた状態で、通常の化学蒸着法を用い、表面被覆処理炉中で、反応温度  $1000^{\circ}\text{C}$  にて、 $\text{TiCl}_4$  : 3容量%，  $\text{N}_2$  : 37容量%，  $\text{H}_2$  : 60容量%の組成をもつた混合ガスを導入しながら、3時間の被覆処理を行ない、層厚が  $5.0 \mu\text{m}$  の  $\text{TIN}$  層を形成することによつて、その要部側面図を第5図(a)に、そして要部正面図を第

- 8 -

5図(b)に示したように、ミニチュアドリルのドリル本体におけるマージン部6およびフルート部2の表面部を硬質被覆層8で被覆した本発明ミニチュアドリルを製造した。

つぎに、この被覆処理によつて得られた本発明ミニチュアドリルと上記比較ミニチュアドリルについて、

被削材：ガラスエポキシ樹脂、厚さ  $1.6 \text{ mm}$

(G 10相当)の3枚重ね、

切削速度： $220 \text{ m/mm}$ 、

送り： $0.05 \text{ mm/rev.}$ 、

加工穴径： $1.0 \text{ mm}$ 、

加工穴深さ： $4.8 \text{ mm}$ 、

切削油剤：なし、

の条件で切削試験を行い、寿命に至るまでの穴加工数を測定したところ、本発明ミニチュアドリルは  $45000$  ( $15000$  ショット) 穴加工後切削抵抗の増加により寿命に至つたのに対し、比較ミニチュアドリルは  $50000$  ( $10000$  ショット) 穴加工後寸法不良および切削抵抗の増加により寿命

に至つた。そして、寿命に至つた比較ミニチュアドリルのフルート部を観察すると、切粉の溶着が多量にみられた。この結果からも、マージン部とフルート部に硬質被覆層が存在していれば著しく長い切削寿命を確保できることが明らかである。

#### 実施例 2

実施例1で用いたと同じ比較ミニチュアドリルを真空容器内に装入し、これの温度を  $400^{\circ}\text{C}$  に加熱保持し、 $\text{Ar}$  と  $\text{N}_2$  の混合ガスを導入しながら、雰囲気圧力を  $2 \times 10^{-3} \text{ torr}$  とし、ターゲットである  $\text{Ti}$  板に  $3 \text{ kV}$  の電圧を真空容器壁に対して相対的に負となるように印加し、2時間保持の条件下によるスパッタリング法により前記比較ミニチュアドリルのマージン部とフルート部表面に、層厚が  $2 \mu\text{m}$  の  $\text{TIN}$  層を形成することによつて本発明ミニチュアドリルを製造した。なお、このときマージン部とフルート部表面以外はグラファイトの保護層で覆つておいた。

つぎに、この被覆処理によつて得られた本発明ミニチュアドリルと上記実施例1におけるものと

- 9 -

- 10 -

同じ比較ミニチュアドリルについて、

被削材：ガラスエポキシ樹脂、厚さ 1.6 mm  
(G 10 相当) の 3 枚重ね。

切削速度：160 m/min.

送り：0.05 mm/rev.

加工穴径：1.0 mm Ø,

加工穴深さ：4.8 mm,

切削油剤：なし。

の条件で切削試験を行ない、寿命に至るまでの穴加工数を測定したところ、本発明ミニチュアドリルは 45000 (15000 ショット) 穴加工後マージン部の摩耗で寿命に至つたが、フルート部への切削屑の溶着はほとんどおこらず、欠損は皆無であつた。これに対して比較ミニチュアドリルにおいては、大部分のものがマージン部の摩耗により 30000 (10000 ショット) 穴加工で寿命に至り、残りのものはフルート部への切削屑の溶着が原因で欠損が生じ、より短寿命であつた。

上述のように、この発明のミニチュアドリルは、マージン部とフルート部の表面が硬質被覆層で被

覆されたものからなつてゐるので、マージン部はすぐれた耐摩耗性を、フルート部はすぐれた耐溶着性を有しており、したがつてその使用に際しては加工穴精度の良い作業を行なうことができ、またスミアの発生がなく、ドリル破損の事故も解消され、きわめて長いドリル寿命が確保できるなどきわめて有用な特性を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はミニチュアドリルの概略図を示し、同図(a)はその側面図、同図(b)はその正面図、第 2 図はストレートタイプのミニチュアドリルの主要部の側面図、第 3 図はアンダーカットタイプのミニチュアドリルの主要部の側面図、第 4 図はミニチュアドリルの主要部の正面図、第 5 図はマージン部とフルート部の表面に被覆層を有する本発明ミニチュアドリルの主要部を示し、同図(a)はその側面図、同図(b)はその正面図である。図面において、

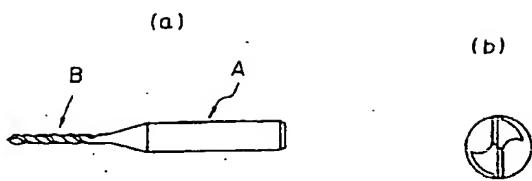
A … シヤンク部, B … ドリル本体,  
1 … チゼルエッジ部, 2 … フルート部,

-12-

- |            |            |
|------------|------------|
| 3 … 切刃,    | 4 … 一番逃げ面, |
| 5 … 二番逃げ面, | 6 … マージン部, |
| 7 … リリーフ部, | 8 … 硬質被覆層。 |

出願人 三菱金属株式会社  
代理人 富田和夫

第1図



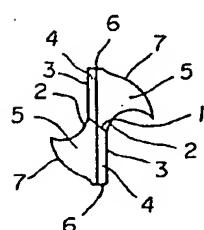
第2図



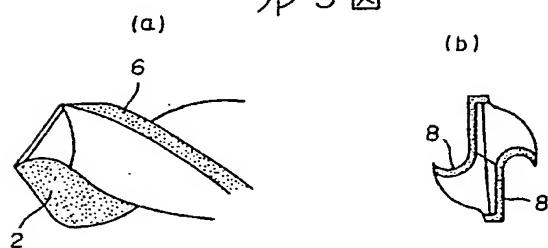
第3図



第4図



第5図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**